

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-156163
 (43)Date of publication of application : 31.05.2002

(51)Int.Cl. F25B 1/00
 F24F 11/02

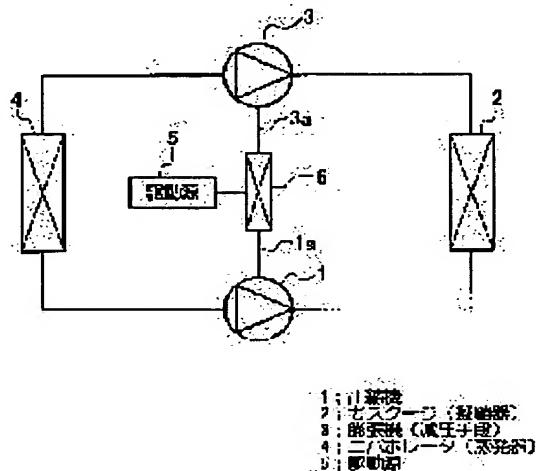
(21)Application number : 2000-349561 (71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD
 (22)Date of filing : 16.11.2000 (72)Inventor : HIRAO TOYOTAKA

(54) AIR CONDITIONER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an air conditioner the cooling power of which can be improved by lowering the enthalpy of a refrigerant before the refrigerant flows in an evaporator.

SOLUTION: This air conditioner is provided with a compressor 1, a gas cooler 2 which condenses a CO₂ refrigerant compressed by means of the compressor 1, and a pressure reducing means which reduces the pressure of the CO₂ refrigerant condensed in the cooler 2. The air conditioner is also provided with the evaporator 4 which evaporates the CO₂ refrigerant reduced in pressure by means of the pressure reducing means. In this air conditioner, an expander 3 which aggressively reduces the pressure of the CO₂ refrigerant by expanding the refrigerant is used as the pressure reducing means.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

特開2002-156163

(P2002-156163A)

(43) 公開日 平成14年5月31日(2002.5.31)

(51) Int. C1.⁷ 識別記号
 F 25 B 1/00 395
 304
 F 24 F 11/02 102

F I
 F 25 B 1/00 395 Z 3L060
 304 L
 F 24 F 11/02 102 F

審査請求 未請求 請求項の数8 O L

(全7頁)

(21) 出願番号 特願2000-349561(P2000-349561)

(22) 出願日 平成12年11月16日(2000.11.16)

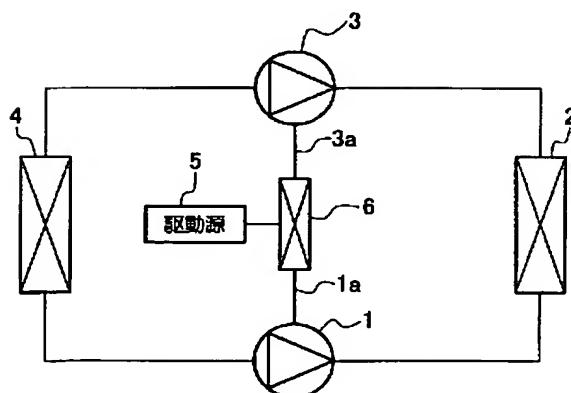
(71) 出願人 000006208
 三菱重工業株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号(72) 発明者 平尾 豊隆
 愛知県名古屋市中村区岩塙町字高道1番地
 三菱重工業株式会社名古屋研究所内(74) 代理人 100112737
 弁理士 藤田 考晴 (外3名)
 F ターム(参考) 3L060 AA03 CC04 DD08 EE09

(54) 【発明の名称】空気調和装置

(57) 【要約】

【課題】 冷媒が蒸発器に流入する前にエンタルピを低下させることで冷却能力を高めることができる空気調和装置を提供する。

【解決手段】 圧縮機1と、圧縮機1により圧縮されたCO₂冷媒を凝縮させるガスクーラ2と、ガスクーラ2において凝縮したCO₂冷媒を減圧する減圧手段と、該減圧手段により減圧されたCO₂冷媒を蒸発させるエバポレータ4とを備える空気調和装置において、減圧手段に、CO₂冷媒を積極的に膨張、減圧させる膨張機3を用いる。



1: 圧縮機
 2: ガスクーラ(凝縮器)
 3: 膨張機(減圧手段)
 4: エバボレータ(蒸発器)
 5: 駆動源

【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷媒を圧縮する圧縮機と、該圧縮機により圧縮された前記冷媒を凝縮させる凝縮器と、該凝縮器において凝縮した前記冷媒を減圧する減圧手段と、該減圧手段により減圧された前記冷媒を蒸発させる蒸発器とを備え、前記冷媒として二酸化炭素を使用して冷凍サイクルを構成する空気調和装置であって、

前記減圧手段に、前記冷媒を積極的に膨張、減圧させる膨張機を用いることを特徴とする空気調和装置。

【請求項2】 前記圧縮機にスクロール圧縮機を用い、前記減圧手段にはタービン膨張機を用いて両者を同一の駆動源により駆動することを特徴とする請求項1記載の空気調和装置。

【請求項3】 前記圧縮機にスクロール圧縮機を用い、前記減圧手段にはスクロール膨張機を用いて両者を同一の駆動源により駆動することを特徴とする請求項1記載の空気調和装置。

【請求項4】 前記凝縮器と前記膨張機との間に絞り手段を設けることを特徴とする請求項2または3記載の空気調和装置。

【請求項5】 前記圧縮機とは独立して前記膨張機の駆動を個別に制御することを特徴とする請求項1記載の空気調和装置。

【請求項6】 前記蒸発器と前記圧縮機との間における前記冷媒の過熱度を測定し、該過熱度に応じて前記膨張機の駆動を制御することを特徴とする請求項5記載の空気調和装置。

【請求項7】 前記冷凍サイクル内における前記冷媒の低圧値に応じて前記膨張機の駆動を制御することを特徴とする請求項5記載の空気調和装置。

【請求項8】 前記冷凍サイクル内における前記冷媒の高圧値に応じて前記圧縮機の駆動を制御することを特徴とする請求項5、6または7記載の空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、フロン冷媒に代えて二酸化炭素を冷媒として使用する空気調和装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、地球環境の保全に対する関心が高まっているが、空気調和装置の冷媒として使用されるR134a等のフロン冷媒は、地球温暖化を助長することが懸念されている。このため、このようなフロン冷媒に代わる物質として、元来自然界に存在する物質、いわゆる自然冷媒を用いた空気調和装置の研究が行われている。

【0003】 このような代替フロンの候補として、二酸化炭素（以下、CO₂と表記）が注目されている。CO₂は、地球温暖化への影響がフロンよりもはるかに小さいだけでなく、可燃性がないうえ、基本的には人体に無害

である点が高く評価されている。

【0004】 このような背景から、二酸化炭素を使用した蒸気圧縮式冷凍サイクル（以下、CO₂冷凍サイクルと表記）が提案されている。このCO₂冷凍サイクルの作動は、フロンを使用した従来の蒸気圧縮式冷凍サイクルと同様である。すなわち、図7のモリエル線図（圧力-エンタルピ線図）に示すように、低温低圧のCO₂（気相状態）を圧縮機により圧縮し（A-B）、高温高圧のCO₂（気相状態）を凝縮器にて凝縮させ（B-C）、高温高圧の気液二相状態とする。次に高温高圧のCO₂（気液二相状態）を減圧器によって減圧し（C-D）、低温低圧の気液二相状態とする。次に低温低圧のCO₂（気液二相状態）CO₂を蒸発器にて蒸発させ（D-A）、その際に生じる蒸発潜熱を空気等の外部流体から奪って外部流体を冷却する。

【0005】 しかしながら、CO₂の臨界温度は約31℃とフロンに比べて低いので、夏場のように外気温が高いときには、凝縮器側でのCO₂の温度がCO₂の臨界点温度よりも高くなってしまう。つまり、凝縮器出口側においてCO₂は凝縮しない（線分BCが飽和液線SLと交差しない）。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記のようなCO₂冷凍サイクルにおいては、例えばこれを自動車用の空気調和装置に適用した場合、アイドリング時には圧縮機の回転数が低下するために十分な吐出流量が得られず、エンタルピ差を稼ぐことが難しくなるため、十分な冷却能力が得られないといった問題があった。

【0007】 本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、冷媒が蒸発器に流入する前にエンタルピを低下させることで冷却能力を高めることができる空気調和装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するための手段として、次のような構成の空気調和装置を採用する。すなわち本発明に係る請求項1記載の空気調和装置は、冷媒を圧縮する圧縮機と、該圧縮機により圧縮された前記冷媒を凝縮させる凝縮器と、該凝縮器において凝縮した前記冷媒を減圧する減圧手段と、該減圧手段により減圧された前記冷媒を蒸発させる蒸発器とを備え、前記冷媒として二酸化炭素を使用して冷凍サイクルを構成する空気調和装置であって、前記減圧手段に、前記冷媒を積極的に膨張、減圧させる膨張機を用いることを特徴とする。

【0009】 本発明に係る空気調和装置においては、凝縮器を経た冷媒を膨張機によって膨張、減圧させることでエンタロピーを略一定のまま変化させると、蒸発器に流入する前の段階でのエンタロピーが低下する。これにより、蒸発器におけるエンタルピ変化量が従来よりも大き

くなる。

【0010】請求項2記載の空気調和装置は、請求項1記載の空気調和装置において、前記圧縮機にスクロール圧縮機を用い、前記減圧手段にはタービン膨張機を用いて両者を同一の駆動源により駆動することを特徴とする。

【0011】本発明に係る空気調和装置においては、スクロール圧縮機とタービン膨張機とを同一の駆動源によって駆動することにより、装置構成の簡略化が図れるとともに、運転時の動力損の削減が図れる。

【0012】請求項3記載の空気調和装置は、請求項1記載の空気調和装置において、前記圧縮機にスクロール圧縮機を用い、前記減圧手段にはスクロール膨張機を用いて両者を同一の駆動源により駆動することを特徴とする。

【0013】本発明に係る空気調和装置においても、スクロール圧縮機とスクロール膨張機とを同一の駆動源によって駆動することにより、装置構成の簡略化が図れるとともに、運転時の動力損の削減が図れる。

【0014】請求項4記載の空気調和装置は、請求項2または3記載の空気調和装置において、前記凝縮器と前記膨張機との間に絞り手段を設けることを特徴とする。

【0015】圧縮機と膨張機とを同一の駆動源によって駆動する場合には、圧縮機の吐出流量と膨張機の吸入流量を一致させる必要があり、設計時に設定された運転点で2つの流量が決定される。しかしながら、実際の運転では、運転点にずれが生じた場合に前記2つの流量が当初は一致せず、その後に流量が一致するところに運転点が落ち着くことになり、この運転点が設計運転点となることはほとんどない。つまり、両者の運転点や空気調和装置の冷却能力、成績係数(C.O.P.)がその時々の成り行きで決まってしまうことになる。

【0016】そこで本発明に係る空気調和装置においては、凝縮器と膨張機との間に絞り手段を設けることにより、膨張機の前段で冷媒が適度に減圧されて吸入流量が変化し、圧縮機の吐出流量と膨張機の吸入流量が一致するようになる。これにより、運転点が設計どおりのポイントに調節される。

【0017】請求項5記載の空気調和装置は、請求項1記載の空気調和装置において、前記圧縮機とは独立して前記膨張機の駆動を個別に制御することを特徴とする。

【0018】本発明に係る空気調和装置においては、圧縮機とは独立して膨張機の駆動を個別に制御することにより、圧縮機の駆動に影響されることなく冷媒の膨張減圧が流量可変に行えるようになる。

【0019】請求項6記載の空気調和装置は、請求項5記載の空気調和装置において、前記蒸発器と前記圧縮機との間における前記冷媒の過熱度を測定し、該過熱度に応じて前記膨張機の駆動を制御することを特徴とする。

【0020】本発明に係る空気調和装置においては、蒸

10 発器と圧縮機との間の冷媒の過熱度に応じて膨張機の駆動を制御することとし、所望の過熱度が得られないようであれば膨張機を駆動して冷媒の吐出流量を変化させることにより、所望の冷却能力が得られるようになる。

【0021】請求項7記載の空気調和装置は、請求項5記載の空気調和装置において、前記冷凍サイクル内における前記冷媒の低圧値に応じて前記膨張機の駆動を制御することを特徴とする。

【0022】本発明に係る空気調和装置においては、冷媒の低圧値に応じて膨張機の駆動を制御することとし、所望の低圧値が得られないようであれば膨張機を駆動して冷媒の吐出流量を変化させることにより、所望の冷却能力が得られるようになる。

【0023】請求項8記載の空気調和装置は、請求項5、6または7記載の空気調和装置において、前記冷凍サイクル内における前記冷媒の高圧値に応じて前記圧縮機の駆動を制御することを特徴とする。

【0024】本発明に係る空気調和装置においては、蒸発器の出口近傍における冷媒の過熱度、圧縮機の吸入口20 近傍における冷媒の過熱度、または冷媒の低圧値のいずれかに応じて膨張機の駆動を制御するとともに、冷媒の高圧値に応じて圧縮機の駆動を制御することとし、所望の高圧値が得られないようであれば圧縮機を駆動して冷媒圧力を変化させることにより、所望の冷却能力が得られるようになる。

【0025】
【発明の実施の形態】本発明に係る空気調和装置の第1の実施形態を図1ないし図3に示して説明する。フロンの代替物としてのCO₂を冷媒として冷凍サイクルを構成する空気調和装置の主な構成を図1に示す。図に示す空気調和装置は、例えば自動車のエアコンに適用されるものであり、符号1は冷媒を圧縮する圧縮機、2は圧縮された冷媒を凝縮させるガスクーラ(凝縮器)、3は凝縮した冷媒を減圧する減圧手段としての膨張機、4は減圧された冷媒を蒸発させるエバポレータ(蒸発器)である。

【0026】圧縮機1は、駆動源(例えば自動車に搭載されたエンジン)5から駆動力を得て駆動する。ガスクーラ2は、圧縮機によって圧縮された冷媒を外気と熱交換させて冷却し、凝縮させる。膨張機3は、圧縮機1と同じく駆動源5から駆動力を得て駆動し、ガスクーラ2において凝縮した冷媒を膨張させ、積極的に減圧する。エバポレータ4は、膨張機3によって減圧された冷媒を車内の空気と熱交換させて蒸発させ、冷媒が気化する際の気化潜熱によって車内の空気を冷却する。

【0027】本実施形態においては、圧縮機1にスクロール圧縮機が採用され、膨張機3にはタービン膨張機が採用されている。圧縮機1の駆動軸1aと膨張機3の駆動軸3aとは直結されており、両駆動軸に固定された動力伝達機構(例えばギヤの組み合わせ、プーリとベルト

との組み合わせ等) 6を介して駆動源1から駆動力を得る。

【0028】上記のように構成された空気調和装置において、冷媒の熱力学的变化を図2に示すモリエル線図とともに説明する。まず、冷媒は低温低圧の気相状態で圧縮機1に圧縮され(A-B)、高温高圧の気相状態となる。続いて、冷媒はガスクーラ2において凝縮、液化し(B-C)、高温高圧の気液二相状態となる。二相状態となった冷媒は、膨張機3において積極的に膨張、減圧され(C-D')、低温低圧の気液二相状態となる。続いて、冷媒はエバポレータ4において蒸発、気化し(D'-A)、低温低圧の気相状態となる。その際、気化潜熱によって車内の空気が冷却される。

【0029】上記空気調和装置においては、冷媒を膨張、減圧させる過程で冷媒のエントロピが略一定のまま変化することになり(C-D')、エバポレータ4に流入する前の段階でのエンタルピが低下する。これにより、エバポレータ4におけるエンタルピ変化量が従来よりも Δi だけ大きくなる。つまり、エバポレータ4において冷媒が気化する際の気化潜熱が増大するので、車内の空気をより強く冷却することができるようになる。したがって、アイドリング時のように圧縮機の回転数が低下するときにも、外気温の高い夏場等においても、車内の空気を効果的に冷却して快適な環境を実現することができる。

【0030】また、圧縮機1と膨張機3とを同一の駆動源5によって駆動することにより、装置構成の簡略化が図れるとともに、運転時の動力損の削減が図れる。これにより、コストの削減および空気調和装置作動時の省エネルギー化が可能になる。

【0031】なお、本実施形態においては膨張機3にタービン膨張機を採用したが、本発明に係る空気調和装置には、タービン膨張機に代えてスクロール膨張機を採用してもよいし、その他の膨張機構を採用してもよい。また、スクロール圧縮機以外の圧縮機を採用してもよい。

【0032】続く図3には、第2の実施形態として、ガスクーラ2と膨張機3との間に膨張弁(絞り手段)7を設置した例を示す。この部分に膨張弁7を設置すると、膨張機3の前段で冷媒が適度に減圧されて吸入流量が変化し、圧縮機1の吐出流量と膨張機3の吸入流量が一致するようになる。これにより、運転点が設計どおりのポイントに調節されるので、空気調和装置に所望の冷却能力および成績係数を発揮させることができる。

【0033】本発明に係る空気調和装置の第3の実施形態を図4および図5に示して説明する。なお、上記第1の実施形態において既に説明した構成要素には同一符号を付して説明は省略する。本実施形態においては、図4に示すように、膨張機3が駆動源5とは別の独立したモータ10によって駆動される。モータ10の回転数は制御部11によって制御される。また、エバポレータ4の

冷媒出口にあたる部分には、冷媒の圧力を検出する第1の圧力センサ12と、冷媒の温度を検出する第1の温度センサ13とが設置されている。両センサはいずれも制御部11に接続されている。上記のように構成された空気調和装置においても、第1の実施形態と同様の熱力学的变化が起り、車内の空気を効果的に冷却して快適な環境を実現することができる。

【0034】ところで、エバポレータ4において気化される冷媒が気相に変化し、さらに過熱度を増した状態で10圧縮機1に吸入されると、圧縮機1に余計な仕事をさせなければならなくなり、成績係数(C.O.P.)が低下する。また、冷媒が気液二相状態を脱しきらないまま圧縮機1に吸入されると、十分な冷却能力が得られないばかりか、ミスト状の冷媒を吸入した圧縮機1が駆動に支障を来すことも予想される。

【0035】そこで本実施形態においては、第1の圧力センサ12および第1の温度センサ13の検出結果から冷媒の過熱度を測定し、この過熱度に応じてモータ10の回転数を制御する。これにより、エバポレータ4出口20で冷媒が気相状態となり、かつ冷媒の過熱度が0に近い値に抑えられる。

【0036】具体的には、図5に示す処理を実行する。まず、第1の圧力センサ12によってエバポレータ4出口付近の圧力Pe-outを検出する(ステップS1)。次に、第1の温度センサ13によってエバポレータ4出口付近の温度Te-outを検出する(ステップS2)。次に、圧力Pe-outに基づいて飽和温度Tsatを算出する(ステップS3)。次に、温度Te-outと飽和温度Tsatとの差をとって過熱度SHを算出する(ステップS304)。次に、過熱度SHに基づいてモータ10の回転数指令値を算出し、出力する(ステップS5)。その後、運転停止命令が下っていなければステップS1に戻って上記処理を繰り返し、運転停止命令が下っていれば処理を終了する(ステップS6)。

【0037】このように、上記空気調和装置によれば、膨張機3の駆動を制御することによって冷凍サイクル内のLPを一定に保つので、成績係数と冷却能力とを両立て向上させることができる。

【0038】なお、本実施形態においては第1の圧力センサ12および第1の温度センサ13をエバポレータ4の冷媒出口付近に設置したが、これら両センサはエバポレータ4と圧縮機1との間であれば何処に設けても構わない。例えば、両センサを圧縮機1の吸入口前に設置すると、過熱度測定後の冷媒の凝縮を考慮する必要がないので、圧縮機1についてより安全な駆動が可能になる。

【0039】本発明に係る空気調和装置の第4の実施形態を図6に示して説明する。なお、上記の各実施形態において既に説明した構成要素には同一符号を付して説明は省略する。本実施形態においては、圧縮機1も、膨張機3と同様にモータ20によって駆動される。モータ2

0の回転数は制御部11によって制御される。また、ガスクーラ2の冷媒入口にあたる部分に、冷媒の圧力を検出する第2の圧力センサ14と、冷媒の温度を検出する第2の温度センサ15とが設置されている。両センサも制御部11に接続されている。上記のように構成された空気調和装置においても、第1の実施形態と同様の熱力学的变化が起り、車内の空気を効果的に冷却して快適な環境を実現することができる。

【0040】ところで、エバポレータ4における冷媒の蒸発は、通常は一定の圧力LP(低圧値)を保って進行するが、膨張機3の吐出流量や圧縮機1の吸入流量が変化すると、エバポレータ4内に冷媒が過剰に供給されたり逆に足りなくなったりして、エバポレータ4内の圧力が一定に保てなくなることがある。また、ガスクーラ2における冷媒の凝縮も、通常は一定の圧力HP(高圧値)を保って進行するが、圧縮機1の吐出流量や膨張機3の吸入流量が変化すると、ガスクーラ2内に冷媒が過剰に供給されたり逆に足りなくなったりして、ガスクーラ2内の圧力が一定に保てなくなることがある。こうなると、上記第2の実施形態の場合と同様に、十分な成績係数や冷却能力が得られないことが予想される。

【0041】そこで本実施形態においては、第1の圧力センサ12および第1の温度センサ13の検出結果から低圧目標値SP(LP)を算出するとともに、低圧目標値SP(LP)と第1の圧力センサ12の検出値とを比較し、実際の検出値を低圧目標値SP(LP)に近づけるようにモータ10の回転数を制御する。これにより、膨張機3の吐出流量が変化し、エバポレータ4内の圧力が一定に保たれる。

【0042】また、第2の圧力センサ14および第2の温度センサ15の検出結果から高圧目標値SP(HP)を算出するとともに、高圧目標値SP(HP)と第2の圧力センサ14の検出値とを比較し、実際の検出値を高圧目標値SP(HP)に近づけるようにモータ20の回転数を制御する。これにより、圧縮機1の吐出流量が変化し、ガスクーラ2内の圧力が一定に保たれる。

【0043】このように、上記空気調和装置によれば、圧縮機1および膨張機3の駆動をそれぞれ個別に制御することによって冷凍サイクル内のLP、HPを一定に保つので、成績係数と冷却能力とを両立して向上させることができる。

【0044】上記の各実施形態では自動車用の空気調和装置について説明したが、本発明に係る空気調和装置はこれに限らず、一般的な家庭用や事業用の空気調和装置にも適用可能である。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る空気調和装置によれば、凝縮器を経た冷媒を膨張機によって膨張、減圧させることにより、蒸発器に流入する前の段階でのエントロピーが低下し、蒸発器におけるエンタルピ

変化量が従来よりも大きくなるので、冷却能力を向上させることができる。

【0046】請求項2記載の空気調和装置によれば、スクロール圧縮機とタービン膨張機とを同一の駆動源によって駆動することにより、装置構成の簡略化するとともに、運転時の動力損を削減することができる。

【0047】請求項3記載の空気調和装置によれば、スクロール圧縮機とスクロール膨張機とを同一の駆動源によって駆動することにより、装置構成の簡略化するとともに、運転時の動力損を削減することができる。

【0048】請求項4記載の空気調和装置によれば、凝縮器と膨張機との間に絞り手段を設けることにより、膨張機の前段で冷媒が適度に減圧されて吸入流量が変化し、圧縮機の吐出流量と膨張機の吸入流量が一致して運転点が設計どおりのポイントに調節されるので、所望の冷却能力および成績係数を発揮することができる。

【0049】請求項5記載の空気調和装置によれば、圧縮機とは独立して膨張機の駆動を個別に制御することにより、圧縮機の駆動に影響されることなく冷媒の膨張減圧が流量可変に行えるようになるので、冷却能力を向上させることができる。

【0050】請求項6記載の空気調和装置によれば、冷媒に所望の過熱度が得られないようであれば膨張機を駆動して冷媒の吐出流量を変化させることにより、所望の冷却能力を発揮することができる。

【0051】請求項7記載の空気調和装置によれば、冷媒に所望の低圧値が得られないようであれば膨張機を駆動して冷媒の吐出流量を変化させることにより、所望の冷却能力を発揮することができる。

【0052】請求項8記載の空気調和装置によれば、所望の高圧値が得られないようであれば圧縮機を駆動して冷媒圧力を変化させることにより、所望の冷却能力を発揮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る空気調和装置の第1の実施形態を示す概略構成図である。

【図2】 第1の実施形態の空気調和装置によって実現される冷凍サイクルのモリエル線図である。

【図3】 本発明に係る空気調和装置の第2の実施形態を示す概略構成図である。

【図4】 本発明に係る空気調和装置の第3の実施形態を示す概略構成図である。

【図5】 第3の実施形態の空気調和装置におけるモータの制御の仕方を示す流れ図である。

【図6】 本発明に係る空気調和装置の第4の実施形態を示す概略構成図である。

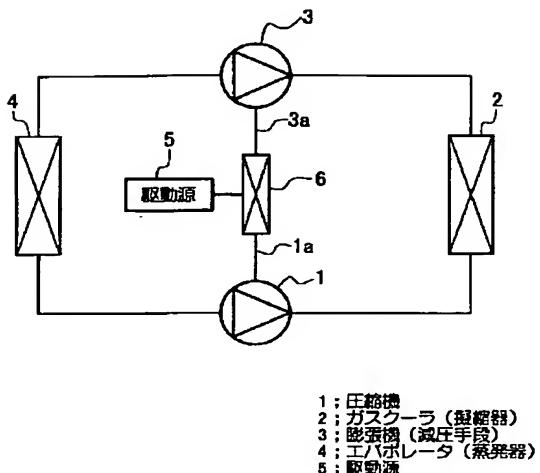
【図7】 二酸化炭素を冷媒として使用する従来の空気調和装置によって実現される冷凍サイクルのモリエル線図である。

【符号の説明】

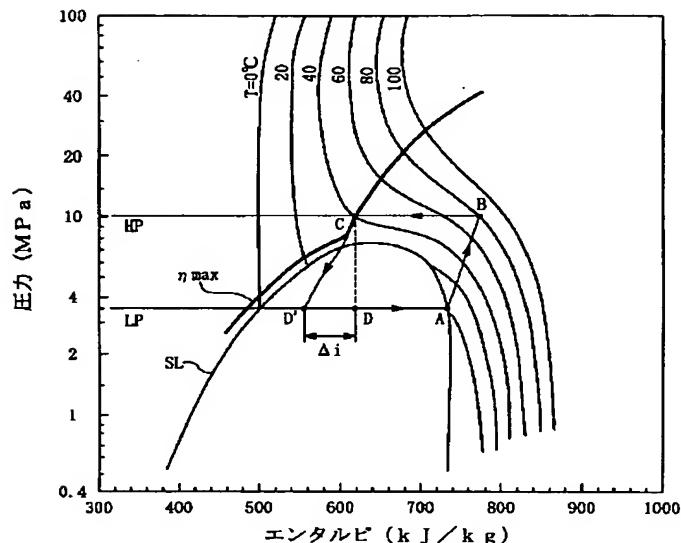
1 圧縮機
2 ガスクーラ (凝縮器)
3 膨張機 (減圧手段)
4 エバボレータ (蒸発器)
5 駆動源
6 動力伝達機構
7 膨張弁

10 モータ
11 制御部
12 第1の圧力センサ
13 第1の温度センサ
14 第2の圧力センサ
15 第2の温度センサ

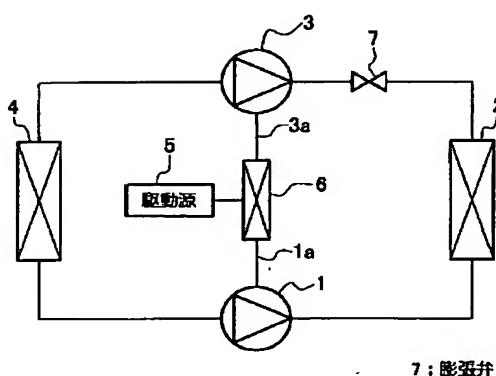
【図1】



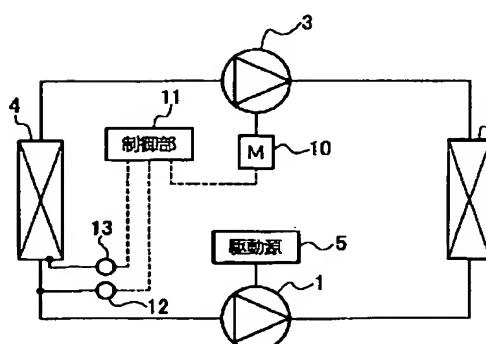
【図2】



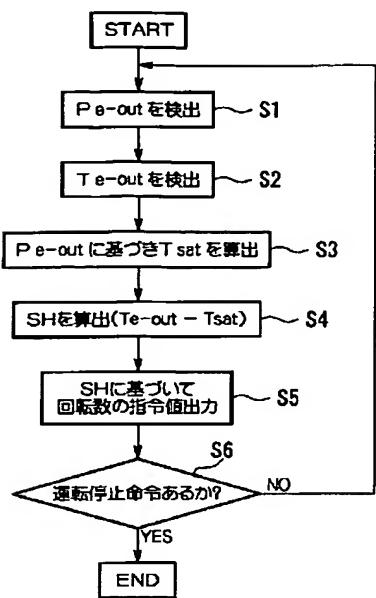
【図3】



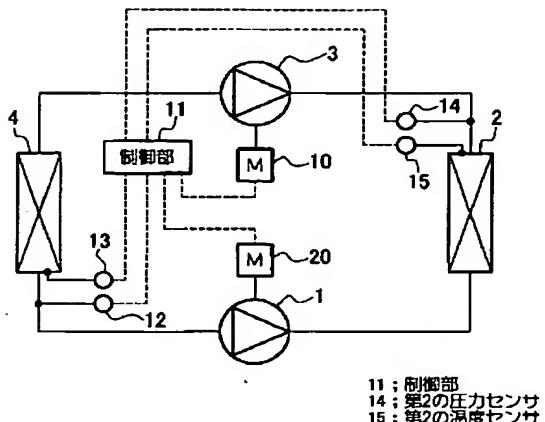
【図4】



【図5】



【図6】



11 ; 制御部
14 ; 第2の圧力センサ
15 ; 第2の温度センサ

【図7】

